干旱区地理
ARID LAND GEOGRAPHY

doi:10.12118/j.issn.1000 -6060.2018.06.24

喀什城市圈城镇化与生态环境交互胁迫效应研究综述①

雷　军[1,2]，李建刚[1,2]，段祖亮[1]，杨　振[1,2]
（1　中国科学院新疆生态与地理研究所，新疆　乌鲁木齐　830011；2　中国科学院大学资源与环境学院，北京　100049）

摘　要： 城市群的研究成果对中国城市群总体格局形成起到了引领作用，为中国新型城镇化发展做出了重要贡献。通过关注位于丝绸之路经济带结合点的喀什城市圈，基于 CiteSpace 文献计量方法以中文核心期刊和 EI、Web of Science 核心合集数据，通过分析核心关键词、研究热点、研究机构和团队总结了国内外在喀什城市圈城镇化发展与生态环境交互胁迫效应方面的研究成果。认为目前对喀什城市圈研究非常薄弱，主要体现在研究重点集中在城镇化与生态环境关系探讨，从城市人口集聚、城市经济增长、城市空间扩张三个层面初步揭示了城市圈城镇化对水资源和土地资源单要素的胁迫作用；并从水资源、土地资源、大气环境等单要素角度深入研究城市圈生态环境对城镇化的限制作用。未来需加强喀什城市圈的研究和建设，以国家战略需求为导向，继续深化城市圈形成发育中资源环境交互胁迫效应方面的研究。

关　键　词： 城镇化；生态环境；交互胁迫效应；喀什城市圈
中图分类号：　　　　**文献标识码：**A　　　　**文章编号**

城市圈不仅是城市地域[1]，也是城市群的一种空间表现形式[2]。城市圈(都市圈)是指以一个或两三个中心城市为核心，与周边邻接城镇与地区组成密切社会、经济联系的，具有一体化倾向的圈层式结构[3-4]。随着科技进步和经济水平的提高，规划为 50×10^4 人口以上的大城市也会出现一个城市圈[5]，城市圈在国家和区域社会经济发展中的地位愈加凸显。显然，在城市—都市区—都市圈—城市群(大都市圈)—大都市带的城市群时空演变过程中[6]，城市圈处于城市群发育的中期阶段。

全球城市群发展已进入 21 世纪的中国新时代，城市群的研究成果对中国城市群总体格局形成起到了引领作用，为中国新型城镇化作出了主要贡献[7]，随着城市群成为中国新型城镇化的主体空间形态[8]。城市群地区城镇化与生态环境交互耦合效应的研究，是未来 10 a 地球系统科学研究的前沿领域和高优先研究主题[9-10]。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》针对城市群建设发展明确提出“促进以喀什为中心的城市圈发展”，喀什城市圈地处欧亚大陆腹地，位于新疆西南部，连接了中亚和南亚经济圈，随着 2010 年喀什经济特区的设立，中国“一带一路”倡议的提出以及中巴经济走廊建设，喀什城市圈成为丝绸之路经济带上的重要经济增长点。由于喀什城市圈位于西北干旱区，生态环境脆弱，城镇规模小、城镇化水平低，第二、三产业发展滞后，农业用地利用方式粗犷、产出效益低，城市圈地区城镇化与生态环境处于低水平协调阶段[11]，城镇化水平与土地资源、水资源产出效益的协调发展度也较低[12-13]。从城市生态环境和城市经济系统脆弱性视角来看，城市圈地区城镇生态脆弱性较低，城市经济系统的脆弱性等级为中等[14-16]。协调城市群地区城镇化与生态环境的交互胁迫关系成为地理学者亟待解决的重大问题之一。目前，国内学者对我国城镇化与生态环境交互胁迫的研究大多基于全国尺度、东部发达地区重点城市和城市群地区，对西北干旱区的相关研究多以黑河流域为代表区域，专门针对新疆城

①　**收稿日期：** 2018 -07 -22；　**修订日期：** 2018 -10 -02
基金项目： 中国科学院战略性先导科技专项“泛第三极环境变化与绿色丝绸之路建设”课题(XDA20040400)
作者简介： 雷军(1968 -)，女，研究员，博士，研究方向为城市地理与区域发展. E-mail：leijun@ms.xjb.ac.cn

市群的实证研究较少。基于此,本文重点关注喀什市城市圈城镇化与资源环境交互胁迫效应,梳理总结相关研究,以期完善城市群在中国西部的研究,加强喀什城市圈研究与建设,为维护新疆社会稳定和长治久安,促进绿色丝绸之路建设提供参考。

1 研究区范围

1.1 研究区范围

依据新疆维吾尔自治区喀什地区城镇体系规划(2011—2030)、克孜勒苏柯尔克孜自治州城镇体系规划(2013—2030)以及相关研究成果[17-18],本文的喀什城市圈由核心区和辐射区构成。喀什城市圈核心区由喀什市、阿图什市、疏附县、疏勒县草湖镇(三师41团)两市两县一镇组成;辐射区主要包括岳普湖县、英吉沙县、伽师县、莎车县、泽普县、叶城县、麦提县、巴楚县、图木舒克市以及新疆建设兵团第三师42团、44团、45团、46团、48团、49团、50团、51团、53团、托云牧场、红旗农场、东风农场、伽师总场和叶城二牧场等。前者以莎车县为核心,辐射带动泽普县、叶城县、麦盖提县,后者以巴楚县为核心,辐射小海子垦区各团场,并与图木舒克市联动发展。

1.2 研究区概况

喀什城市圈土地面积 21.19×10^4 km^2,总人口 511.76×10^4 人(2016年)。位于中国的最西部,地处塔里木盆地西缘,中国天山南坡、昆仑山北麓,与帕米尔高原接壤。区域主要分布有塔里木水系的喀什噶尔河、吐曼河、叶尔羌河等[19],具有明显的干旱气候环境,是国家可持续发展体系的生态屏障之一。喀什城市圈核心区土地面积 2.22×10^4 km^2,总人口 156.6×10^4 人,分别占喀什城市圈土地面积和总人口的10.48%和30.59%。2016年,喀什城市圈核心区人口城镇化率31.62%,远高于新疆南疆四地州(即新疆南疆的喀什地区、阿克苏地区、和田地区和克孜勒苏柯尔克孜自治州)近6个百分点,在《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》中,该核心区属于自治区层面重点开发区域。因此,喀什城市圈的培育和发展对推进南疆集中连片区贫困扶贫攻坚,加快南疆的新型城镇化、工业化、信息化、农业现代化和生态化同步发展,促进新疆南北疆区域协调发展具有重要的作用。

2 数据来源与研究方法

2.1 数据来源

为全面掌握相关研究的最前沿和最核心的研究成果,确保数据的全面性与权威性,本文以中文核心期刊和科学引文检索EI、Web of Science核心合集数据库作为数据源。关于喀什城市圈的研究较为薄弱,键入"城镇化"、"城市化"、"生态环境"和"喀什"等关键词进行文献搜索,仅有10篇。为更全面分析喀什城市圈城镇化与生态环境效应研究成果,本文在各大数据库中,检索条件以含有与喀什城市圈相关的流域、地州和各县市为主题,以包括城镇化与生态环境有关内容为关键词进行高级精确检索。文献检索时间统一限定为1949—2018年,对检索结果进行去重、整理,剔除简讯、书评、会议介绍、校正类与研究对象等文献,并在此基础上进行文献梳理,剔除与研究主题不相关的文献,最后得到1990—2018年的480篇论文。

2.2 研究方法

CiteSpace是由美国德雷塞尔大学计算与信息计量学院陈超美教授基于Java语言开发的一款信息可视化软件[20],通过引文节点文献和共被引聚类分析生成文献知识图谱,其可以表征相关研究领域的进展情况、核心机构、核心期刊、研究热点与发展前沿等,部分学者已经开始将这个软件应用到人文与经济地理的文献综述研究中[21-23]。本文借助CiteSpace V软件,利用其关键词共现分析、作者分析、机构分析和强大的可视化与统计功能,对有关喀什城市圈地区的热点研究领域及发展前沿进行了较为深入挖掘。具体操作流程是:启用5.0.R7时间切割分区设置为5a,设置时间跨度为1990—2018年,聚类阈值为系统默认,选择每个时间分区中出现频次最高的前50个数据,分别选择"关键词"、"作者"、"机构"为网络节点类型,依次进行关键词共现分析、作者分析、机构分析、Timeline视图分析,并生成可视化知识图谱。

3 城市圈地区的城镇化发展与生态环境研究概况

3.1 基于关键词共现的研究热点与发展动态分析

喀什城市圈城镇化建设建立在绿洲经济持续发展的基础上,受自然和人文因素的交互作用影响较

大,喀什地区的城镇化发展面临着城镇化发展水平低、发展不协调、生态环境脆弱等问题[22];从CiteSpace软件对文献关键词共现网络的绘制结果来看(图1),形成了以水资源、棉花、新疆、塔里木盆地、绿洲、沙尘暴、塔里木河、城市化八大关键词为核心的共现节点。水资源决定着干旱区绿洲经济的可持续发展,喀什城市圈位于塔里木盆地,属于塔里木河流域,其中的喀什噶尔河流域是以自然生态系统为主,伴有较轻人为干扰痕迹,生态系统的生物生产力和稳定性较好[25],但其水环境系统较为脆弱[26-27];1980—1997年,随着人类活动对自然生态的干扰,喀什地区森林覆盖率由3.3%下降到2.75%,林地出现减少的趋势,在未来十年内喀什地区处于沙尘暴多发期[28],类似的研究也表明1991—2003年间喀什地区灾害综合风险呈现波动趋势,2004年开始灾害风险呈现持续增长的态势[29]。

共现网络中的节点代表了有关喀什城市圈研究的高频关键词,对城市圈区域的研究热点主要集中在塔里木河流域、南疆、生态环境、喀什地区、喀什、民族、地震、城镇化、气候变化、可持续发展等(表1),随着社会经济活动的进一步发展,生态足迹研



图1　有关"喀什城市圈"关键词共现网络

Fig. 1　Key words coexistence network of "Kashgar metropolitan region"

表1　主要研究热点

Tab. 1　Main research hotspots

序号	频次	关键词
1	19	塔里木河流域
2	17	南疆
3	14	生态环境
4	14	喀什地区
5	13	喀什
6	10	民族
7	10	地震
8	9	城镇化
9	9	气候变化
10	7	可持续发展

究表明喀什地区处于不可持续发展状态,按传统发展模式,喀什地区2016年人均生态足迹是2000年的14倍,农牧业产品消费持续增高是生态足迹扩大的主要原因[30]。喀什市生态环境质量综合指数呈现波动性的变化特征,生态环境综合质量以下降趋势为主,生态环境质量评价结果显示,喀什市生态环境综合质量整体上比较差,生态环境形势不容乐观[31]。喀什地区是自然灾害频发的区域,1900—2008年108 a期间,喀什地区共发生6.5级以上的地震22次,其中6.5~7.0级17次,7.0~8.0级4次,8.0以上1次,是新疆地震活动频发的地区之一[32]。

CiteSpace软件时间线视图既从横向展示了有关喀什城市圈研究的主题词排序,也从纵向揭示了不同年份研究的进展态势(图2),对城市圈区域研究排名前三的主题词分别为棉花、水资源、城市化,对农村、地震、生态环境效应的关注较少,新疆是我国的重要产棉基地之一,而位于塔里木盆地西缘叶尔羌河流域的喀什地区是我国最西部的棉区,也是新疆主要的三大棉区(准噶尔棉区、塔里木河棉区、叶尔羌河流域棉区)之一,2000年左右棉花播种面积(不包含兵团农三师)已占新疆棉花总播种面积的五分之一以上[33],棉花是喀什地区的主要经济作物和重要的产业支柱之一[34],棉花的大量种植给水资源本来就不富裕的南疆地区带来巨大的压力[35]。

3.2　研究单位与作者群体分析

从研究单位来看(图3),主要以中国科学院新疆生态与地理研究所(以下简称中科院新疆生地所)、新疆师范大学地理科学与旅游学院、新疆维吾尔自治区地震局、新疆大学资源与环境科学学院、中国气象局乌鲁木齐沙漠气象所等研究机构为主。研

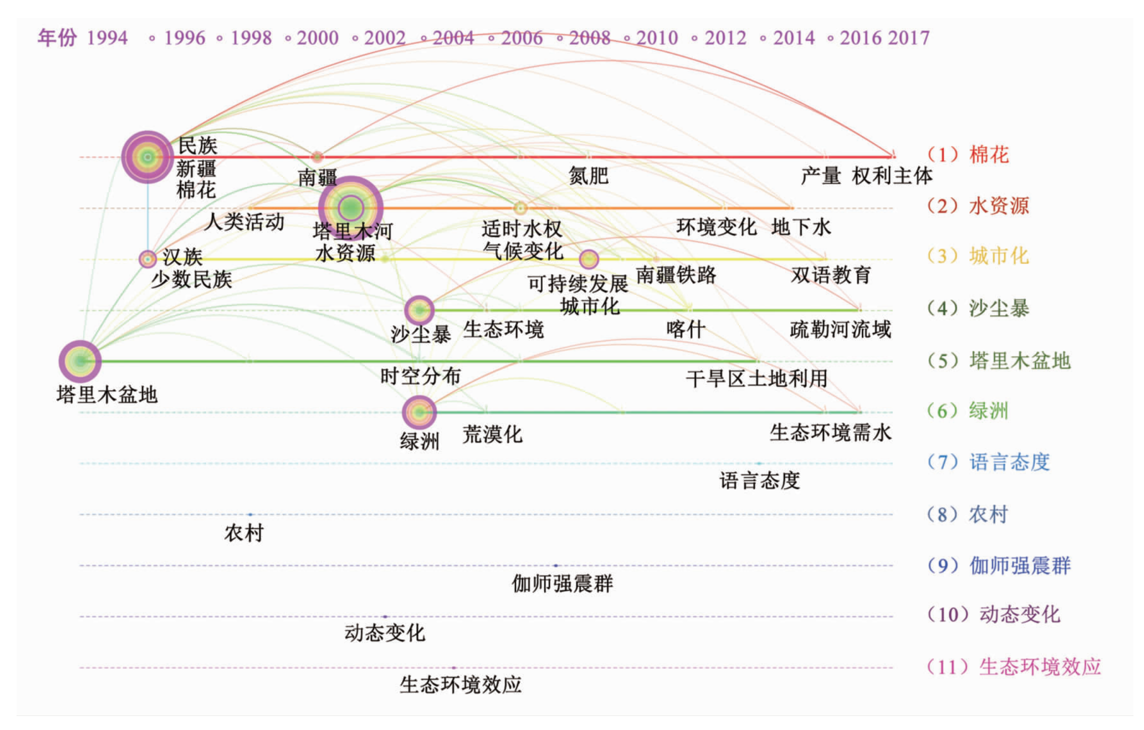


图 2　关键词时间线视图

Fig. 2　Timeline of key words

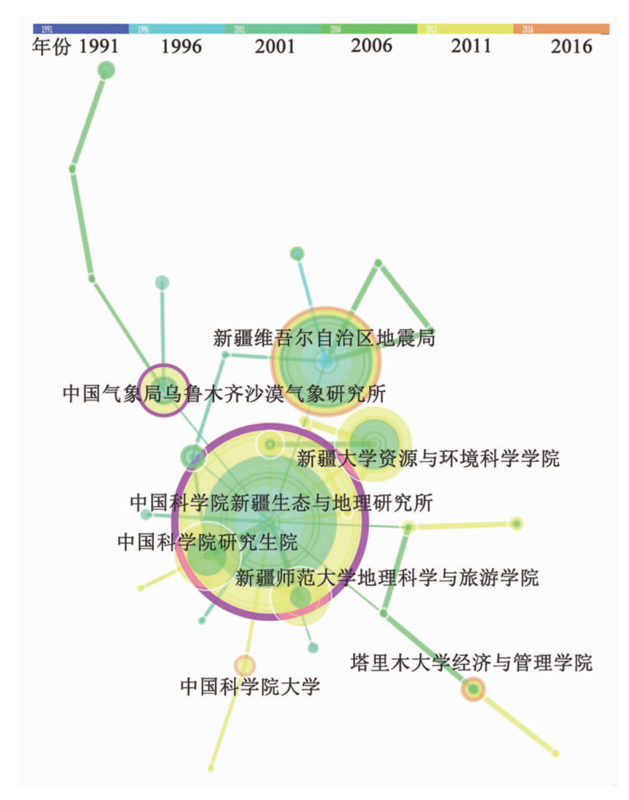


图 3　研究作者机构合作网络图

Fig. 3　Institution research author cooperation network

究成果最多的是中科院新疆生地所，其次是新疆维吾尔自治区地震局。从研究团队合作网络来看（图4），受研究专业领域影响，除新疆维吾尔自治区地震局与其他研究单位形成的合作网络关系较弱外，其他几家研究单位合作网络较密切，这些研究单位均是组成新疆维吾尔自治区地理学会的常务理事单位。形成了以中科院新疆生地所张小雷为核心的研究团队，主要作者有杨德刚、雷军、段祖亮等；新疆师范大学以安瓦尔·买买提明和阿里木江·卡斯木领衔的团队；石河子大学形成以龚新蜀为核心的研究团队。

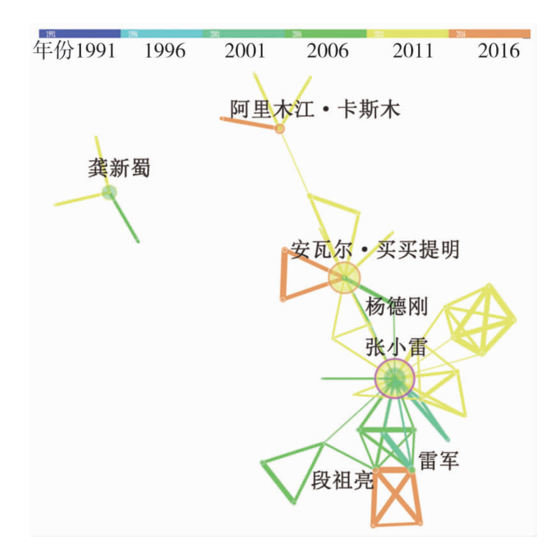


图 4　研究团队合作网络

Fig. 4　Research author cooperation network

4 城市圈地区城镇化与生态环境关系探究

4.1 城镇化与水资源关系研究

城镇化与资源环境系统存在交互作用关系,喀什地区城镇化与水资源利用结构变化之间有显著的关联性[36],城镇化质量的提高与水资源之间存在双向作用关系[37]。全球气候变暖、区域经济增长、合理的水价体系、节水措施与制度等影响喀什地区的水资源承载力[38];喀什地区2004—2010年水资源承载力趋势越来越低,水—社会—经济—生态复合系统之间协同性较弱[39];喀什地区2000—2011年水资源产出效益低,人口增长率过快、农业用水产出率低、GDP快速增长与人均GDP增长不协调成为水资源承载力的三大压力[40]。

4.2 城镇化与土地资源关系研究

城镇化与土地要素之间存在较强相关性,从建设用地的角度来看,中心城市喀什市城镇化与建设用地结构变化之间存在着较强的关联性,合理调整人口结构和规模,统筹兼顾人口、经济、空间、社会城镇化发展,有效并合理利用有限资源并优化配置土地资源等是喀什市可持续发展的有效措施[41];喀什市土地集约利用与社会经济的发展水平呈正相关,喀什市土地集约利用与区域发展协调性的主要影响因子包括城市的经济发展水平、人口结构、社会保障体系及环境承载力,其中环境承载力是提高喀什市土地集约利用与区域发展协调性的关键[42]。

4.3 城镇化与生态环境关系研究

不同尺度研究结果显示出喀什城市圈城镇化与生态环境的关系,对全疆2004—2014年镇化与生态环境协调水平研究表明喀什地区处于勉强协调阶段[11];对塔里木河流域城镇经济社会发展与资源环境系统协调写研究表明,喀什城镇经济社会发展与喀什噶尔河流域之间具有较好的协调性[43];利用灰色关联度分析法对喀什市2005—2013年城市化系统和环境系统的耦合度分析表明,城镇化与生态环境之间存在倒"U"型曲线关系[44]。

5 城市圈地区城镇化与生态环境交互作用的机理研究

5.1 城镇化对水资源的胁迫机理研究

从城市人口集聚和城市经济增长分析了城镇化对生态环境水资源要素的胁迫作用。从时间尺度上探讨了2001—2007年喀什地区总用水量变化趋势,发现人口因素、经济因素是喀什地区水资源利用结构变化的主要驱动力[45];产业结构与用水结构是影响喀什地区水资源承载力水平的主要因子,制约着城镇化与水资源承载力的发展[46];喀什地区经济发展过程中,喀什噶尔河流域的地下水起着非常重要的作用,由于经济的快速发展,近10 a来喀什地区地表水资源紧张,地下水位平均下降0.67 m[47-48]。

5.2 城镇化对土地资源的胁迫机理研究

从城市人口集聚、城市经济增长和城市空间扩张分析了城镇化对生态环境土地资源等要素的胁迫作用。从时间尺度上,探讨了1990—2010年喀什噶尔河流域的土地利用类型及景观指数的变化,由于受人口、经济、政策和技术的多重影响,导致流域耕地面积增加、植被退化[49];分析了喀什市1972—2010年间城市用地总体扩展速率与强度,发现从1990年开始城市用地总体扩展速率与强度不断提高,1972—2010年间建设用地扩展面积主要是占用耕地来的,城市扩展的主要驱动因子是经济因子和人口因子[50];从空间尺度来看,喀什市城市整体空间扩展强度不断加剧,空间扩展速度呈先上升后下降再上升的趋势,空间重心向东南方向绿洲腹地转移1 009 m,侵占较多绿洲土地[51];分析了喀什市城市用地扩张对生态系统服务价值的影响,随着城市用地扩张的逐年快速增长,使得生态系统服务总价值则逐年减少,其中耕地、水域的生态服务价值持续下降[52]。

5.3 城市圈地区水、土、大气等单要素对城镇化的约束机理研究

5.3.1 水资源要素 随着喀什城镇化进程的加快,城镇在用水需求和供给方面面临着越来越突出的矛盾,喀什地区水资源的合理使用将面临着保障生态安全与发展经济的双重压力[53]。喀什地区城镇化率若以每年1%的速度增长,到2030年需水量将达到$114.7\times10^8\ m^3$,水资源对城镇化和社会经济发展的约束作用将会越来越强[54]。

5.3.2 土地资源要素 对喀什市1990—2010年间土地利用变化研究表明,中心城市喀什市的林地和建设用地每年以1.58%和1.87%的速度在增加;草地、耕地、水域和未利用地每年以2.42%、1.36%、1.81%和1.04%的速度在减小;土地利用变化下的城市高敏感区面积由1990年的22.79 km^2增加到

2010 年的 58.40 km^2,呈逐年增加的趋势[55],威胁着城镇化的进程。

5.3.3 大气环境要素 喀什城市圈地处塔克拉玛干沙漠西缘,植被覆盖度低,大气环境恶劣。通过对喀什市 1991—2000 年大气污染进行分析表明,总大气污染物中 TSP 和降尘的含量较为严重,威胁着人们的健康和经济发展[56]。

6 结论和展望

目前喀什城市圈的研究文献过少,研究非常薄弱:研究主要集中在城镇化与生态环境的关系探讨,涉及生态环境对城镇化的约束效应研究较少;水资源、土地资源和大气环境等单一要素研究较多;研究内容的时间序列普遍较短,多为 2000—2013 年期间,缺乏长期的和近期的研究;研究方法主要包含定性分析、主成分分析、模糊数学分析以及 GIS 空间分析等方法。

喀什城市圈位于我国西部边疆,具有绿洲经济、丝绸之路文化、多民族集聚等典型特点,未来加强喀什城市圈的研究和建设,不仅强化了城市圈在中国西部的研究,更有助于改善绿洲人居环境、保护和传承丝绸之路文化、维护国家边疆安全,尤其是推动新疆南疆四地州新型城镇化建设,维护新疆社会稳定和长治久安,促进绿色丝绸之路经济带建设提供科学依据。未来研究重点是,以国家战略需求为导向,继续深化对城市圈形成发育中资源环境交互胁迫效应方面的研究,开展多目标多要素多尺度下喀什城市圈城镇化过程及其生态环境交互胁迫的动态演变特征分析,揭示城镇化与生态环境之间的交互胁迫耦合关系,明确喀什城市圈城镇化与生态环境的交互胁迫风险阈值,研制定量集成方法和决策支持系统技术选取喀什城市圈城镇化的优化路径。

本文的不足之处在于,CiteSpace 软件工具对不同时间的文献要求同样的被引率门槛,这可能会忽略部分发表时间较短的重要文献;此外,在对新疆等大尺度范围的研究中,可能会涉及到有关喀什城市圈地区的部分内容,尽管对此类文献做了进一步检索和筛选,但由于 CiteSpace 工具只能对文献关键词、文献所属学科、文献主要特征词进行共现分析,而无法对全文进行文献计量分析,因此这部分信息很可能会被忽略,会在一定程度上影响分析结果。

参考文献(References)

[1] 张文奎. 人文地理学词典[M]. 西安:陕西人民出版社,1990:42. [ZHANG Wenkui. Human geography dictionary[M]. Xi'an: Shaanxi People's Publishing House,1990:42]

[2] 崔功豪,魏清泉,刘科伟. 区域分析与规划[M]. 北京:高等教育出版社,2000:381 – 387. [CUI Gonghao, WEI Qingquan, LIU Kewei. Region analyse and planning[M]. Beijing: Higher Education Press,2000:381 – 387.]

[3] 张京祥,邹军,吴启焰,等. 论都市圈地域空间的组织[J]. 城市规划,2001,21(5):19 – 23. [ZHANG Jingxiang, ZOU Jun, WU Qiyan, et al. On the spatial organization of the metropolitan area [J]. Urban Planning Review,2001,21(5):19 – 23.]

[4] 戴宾. 城市群及其相关概念辨析[J]. 财经科学,2004,(6):101 – 103. [DAI Bin. Explain the concept of city agglomeration[J]. Finance & Economics,2004,(6):101 – 103.]

[5] 董晓峰,史育龙,张志强,等. 都市圈理论发展研究[J]. 地球科学进展,2005,(10):1067 – 1074. [DONG Xiaofeng, SHI Yulong, ZHANG Zhiqiang, et al. A study on the development of the metropolitan region[J]. Advances in Earth Science,2005,(10):1067 – 1074.]

[6] 方创琳,姚士谋,刘盛和. 2010 中国城市群发展报告[M]. 北京:科学出版社,2011:11 – 13. [FANG Chuanglin, YAO Shimo, LIU Shenghe. Development report of Chinese metropolitan areas in 2010[M]. Beijing: Science Press,2010:11 – 13.]

[7] 方创琳. 中国城市群研究取得的重要进展与未来发展方向[J]. 地理学报,2014,69(8):1130 – 1144. [FANG Chuanglin. Progress and the future direction of research into urban agglomeration in China[J]. Acte Geographica Sinica,2014,69(8):1130 – 1144.]

[8] 方创琳,王振波,马海涛. 中国城市群形成发育规律的理论认知与地理学贡献[J]. 地理学报,2018,73(4):651 – 665. [FANG Chuanglin, WANG Zhenbo, MA Haitao. The theoretical of the development law of China's urban agglomeration and academic contribution[J]. Acta Geographica Sinica,2018,73(4):651 – 665.]

[9] 方创琳,周成虎,顾朝林,等. 特大城市群地区城镇化与生态环境交互耦合效应解析的理论框架及技术路径[J]. 地理学报,2016,71(4):531 – 550. [FANG Chuanglin, ZHOU Chenghu, GU Chaolin. et al. Theoretical analysis of interactive coupled effects between urbanization and eco-environment in mega-urban agglomerations[J]. Acta Geographica Sinica,2016,71(4):531 – 550.]

[10] FANG C L, LIU H M, LI G D. International progress and evaluation on interactive coupling effects between urbanization and the eco-environment (English)[J]. Journal of Geographical Sciences,2016,26(8):1081 – 1116.

[11] 帕孜丽娅木·木力提江,孜比布拉·司马义,颉渊,等. 新疆城镇化与生态环境耦合协调发展时空区域差异评价研究[J]. 环境污染与防治,2017,39(9):1043 – 1047. [MULITIJIANG Paziliyamu, SIMAYI Zibibula, XIE Yuan, et al. Study on the evaluation of regional spatio-temporal comparative analysis of coordinated development between urbanization and ecological environment in Xinjiang[J]. Environmental Pollution & Control,2017,39(9):1043 – 1047.]

[12] 杨宇,刘毅,董雯,等. 新疆城镇化与土地资源产出效益的空间分异及其协调[J]. 生态学报,2011,31(21):6568 – 6578.

[YANG Yu, LIU Yi, DONG Wen, et al. Spatio-temporal variation analysis of urbanization and land use benefit of oasis urban areas in Xinjiang[J]. Acta Ecologica Sinica, 2011, 31(21): 6568 – 6578.]

[13] 董雯,杨宇,张小雷. 干旱区绿洲城镇化进程与水资源效益的时空分异研究[J]. 中国沙漠, 2012, 32(5): 1463 – 1471. [DONG Wen, YANG Yu, ZHANG Xiaolei. Spatio-temporal variation of urban development and water resource benefit in oasis cities of Xinjiang[J]. Journal of Desert Research, 2012, 32(5): 1463 – 1471.]

[14] 高超,雷军,金凤君,等. 新疆绿洲城市生态环境系统脆弱性分析[J]. 中国沙漠, 2012, 32(4): 1148 – 1153. [GAO Chao, LEI Lun, JIN Fengjun, et al. Analysis on vulnerability of ecological environment system of oasis cities in Xinjiang[J]. Journal of Desert Research, 2012, 32(4): 1148 – 1153.]

[15] 高超,金凤君,雷军,等. 干旱区绿洲城市经济系统脆弱性评价研究[J]. 经济地理, 2012, 32(8): 43 – 49. [GAO Chao, JIN Fengjun, LEI Jun, et al. Vulnerability assessment of economic system of oasis cities in arid area[J]. Economic Geography, 2012, 32(8): 43 – 49.]

[16] 杨宇. 干旱区绿洲城市(组)群空间整合研究—以新疆为例[D]. 北京: 中国科学院大学, 2010. [YANG Yu. Research on the spatial integration of oasis cities group in arid area: A case study of Xinjiang[D]. Beijing: University of Chinese Academy of Sciences, 2010.]

[17] 雷军,杨宇. 基于交通运输水平及客货流视角的新疆城市等级体系研究[J]. 干旱区地理, 2009, 32(6): 958 – 963. [LEI Jun, YANG Yu. Urban hierarchy system in Xinjiang based on cities transportation development level and passenger and freight flows[J]. Arid Land Geography, 2009, 32(6): 958 – 963.]

[18] 杨宇,马天宇,张小雷,等. 塔里木盆地西缘绿洲城市组群空间整合分析[J]. 干旱区地理, 2010, 33(1): 112 – 118. [YANG Yu, MA Tianyu, ZHANG Xiaolei, et al. Spatial integration of oasis city groups around the western margin of the Tarim Basin[J]. Arid Land Geography, 2010, 33(1): 112 – 118.]

[19] 陈曦. 中国干旱区自然地理[M]. 北京: 科学出版社, 2010: 227. [CHEN Xi. Physical geography of arid land in China[M]. Beijing: Science Press, 2010: 227.]

[20] 陈悦,陈超美,刘则渊,等. CiteSpace 知识图谱的方法论功能[J]. 科学学研究, 2015, 33(2): 242 – 253. [CHEN Yue, CHEN Chaomei, LIU Zeyuan, et al. The methodology function of CiteSpace mapping knowledge domains[J]. Studies in Science of Science, 2015, 33(2): 242 – 253.]

[21] 王云,马丽,刘毅. 城镇化研究进展与趋势—基于 CiteSpace 和 HistCite 的图谱量化分析[J]. 地理科学进展, 2018, 37(2): 239 – 254. [WANG Yun, MA Li, LIU Yi. Progress and trend analysis of urbanization research: Visualized quantitative study based on CiteSpace and HistCite[J]. Progress in Geography, 2018, 37(2): 239 – 254.]

[22] 李琬,孙斌栋. 西方经济地理学的知识结构与研究热点—基于 CiteSpace 的图谱量化研究[J]. 经济地理, 2014, 34(4): 7 – 12, 45. [LI Wan, SUN Bindong. The knowledge structure and research hotspots of west economic geography: Visualized quantitative research based on CiteSpace[J]. Economic Geography, 2014, 34(4): 7 – 12, 45.]

[23] 王梓懿,沈正平,杜明伟. 基于 CiteSpace Ⅲ 的国内新型城镇化研究进展与热点分析[J]. 经济地理, 2017, 37(1): 32 – 39. [WANG Ziyi, SHEN Zhengping, DU Mingwei. The research status and hotspots of new urbanization based on CiteSpace Ⅲ[J]. Economic Geography, 2017, 37(1): 32 – 39.]

[24] 马丽. 对新疆喀什地区城镇化的思考[J]. 实事求是, 2011, (5): 98 – 99. [MA Li. Thinking about urbanization of Kashgar Prefecture in Xinjiang[J]. Seek Truth From Facts, 2011, (5): 98 – 99.]

[25] 杨海波,李云飞,陈敬伟,等. 喀什河流域景观生态综合评价研究[J]. 干旱区资源与环境, 2014, 28(11): 67 – 71. [YANG Haibo, LI Yunfei, CHEN Jingwei, et al. Comprehensive evaluation on landscape ecology of Kashi River Basin[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2014, 28(11): 67 – 71.]

[26] 邓晓雅,杨志峰,龙爱华. 基于流域水资源合理配置的塔里木河流域生态调度研究[J]. 冰川冻土, 2013, 35(6): 1600 – 1609. [DENG Xiaoya, YANG Zhifeng, LONG Aihua. Ecological operation in the Tarim River Basin on rational of water resources[J]. Journal of Glaciology and Geocryology, 2013, 35(6): 1600 – 1609.]

[27] 隗经斌,李云华,古丽巴哈,等. 新疆喀什噶尔河流域水资源质量保护及对策[J]. 冰川冻土, 2004, 26(5): 645 – 649. [WEI Jingbin, LI Yunhua, GU Bahar, et al. Protection and countermeasure of the water resources quality in the Kaxkar River Basin, Xinjiang[J]. Journal of Glaciology and Geocryology. 2004, 26(5): 645 – 649.]

[28] 张伟,杨淑敏,周向玲. 喀什地区沙尘暴天气变化特征及影响因素分析[J]. 干旱区资源与环境, 2016, 30(6): 95 – 101. [ZHANG Wei, YANG Shumin, ZHOU Xiangling. Analysis on the sandstorm weather changing characteristics and the climatic influence factors in Kashgar area[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2016, 30(6): 95 – 101.]

[29] 塔依尔江·吐尔洱,安瓦尔·买买提明. 新疆喀什地区城市自然灾害综合风险评估[J]. 冰川冻土, 2014, 36(5): 1321 – 1327. [TUERHUN Tayierjiang, MAIMAITIMIANG Anwaer. Study of comprehensive risk evaluation of urban natural disasters in Kashgar Prefecture, Xinjiang[J]. Journal of Glaciology and Geocryology, 2014, 36(5): 1321 – 1327.]

[30] 巴乌龙,周华荣,梁雪琼,等. 喀什地区生态足迹分析及其在生态规划中的应用[J]. 干旱区研究, 2013, 30(5): 905 – 912. [BA Wulong, ZHOU Huarong, LIANG Xueqiong, et al. Ecological footprint and its application in ecological planning in Kashgar Prefecture[J]. Arid Zone Research, 2013, 30(5): 905 – 912.]

[31] 孜比布拉·司马义,苏力叶·木沙江,张永福. 喀什市城市生态环境质量评价研究[J]. 云南大学学报(自然科学版), 2011, 33(2): 218 – 223. [SIMAYI Zibibula, MUSHAJIANG Suliye, ZHANG Yongfu. A study of evaluation on the eco-environment quality of Kashghar City[J]. Journal of Yunnan University, 2011, 33(2): 218 – 223.]

[32] 闫军辉,延军平. 新疆喀什地区地震活动趋势—基于可公度方法的研究[J]. 自然灾害学报, 2011, 20(6): 177 – 180. [YAN Junhui, YAN Junping. Trend of seismicity in Kashi area of Xinjiang: A commensurability-based research[J]. Journal of Natural Disasters, 2011, 20(6): 177 – 180.]

[33] 傅玮东,沙拉买提. 喀什地区日平均温度对棉花产量的影响[J]. 干旱区资源与环境, 2000, 14(3): 78 – 81. [FU Weidong, SHALAMAITI. Influence of daily mean temperature on cotton yield

in Kashi region[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment,2000,14(3):78 – 81.]

[34] 白小文,刘忠堂,胡爱芝. 新疆喀什地区棉花生产现状、存在问题及对策[J]. 中国棉花,2016,43(10):43 – 44.[BAI Xiaowen,LIU Zhongtang,HU aizhi. The present situation,questions and countermeasures of Kashi Prefecture's cotton production in Xinjiang[J]. China Cotton, 2016,43(10):43 – 44.]

[35] 邓晓军,谢世友,崔天顺,等. 南疆棉花消费水足迹及其对生态环境影响研究[J]. 水土保持研究,2009,16(2):176 – 180,185.[DENG Xiaojun,XIE Shiyou,CUI Tianshun,et al. Research of the water footprint of cotton consumption and its effect on ecological environment in southern of Xinjiang[J]. Research of Soil and Water Conservation,2009,16(2):176 – 180,185.]

[36] 安瓦尔·买买提明,张小雷,杨德刚,等. 新疆喀什地区城市化与水资源利用结构变化的关联分析[J]. 中国沙漠,2011,31(1):261 – 266.[MAIMAITIMING Anwaer, ZHANG Xiaolei, YANG Degang,et al. Grey relational analysis of change of urbanization and water use structure in Kashkar District,Xinjiang[J]. Journal of Desert Research,2011,31(1):261 – 266.]

[37] 陈红梅,李青,田宝龙. 干旱区城镇化与水资源承载力协调性分析—以国家级经济开发区喀什为例[J]. 资源开发与市场,2015,31(5):573 – 577.[CHEN Hongmei, LI Qin, TIAN Baolong. Urbanization and water resources carrying capacity analysis of coordination in arid area:A case study in national economic development of Kashi[J]. Research of Development & Market,2015,31(5):573 – 577.]

[38] 张文河. 喀什地区水资源承载力影响因素分析[J]. 赤峰学院学报,2011,3(12):24 – 27.[ZHANG Wenhe. Analyze the influence factor of water resources carrying capacity in Kashi Prefecture[J]. Journal of Chifeng University,2011,3(12):24 – 27.]

[39] 陈红梅,李青. 基于主成分分析法的水资源承载力综合评价—以新疆喀什地区为例[J]. 塔里木大学学报,2013,25(2):96 – 103.[CHEN Hongmei,LI Qing. Comprehensive evaluation of water resources carrying capacity based on the principal component method:A case study of Kashi Area in Xinjiang[J]. Journal of Tarim University. 2013,25(2):96 – 103.]

[40] 李青,陈红梅. 基于FAHP的新疆喀什地区水资源承载力综合评价[J]. 资源开发与市场,2013,29(8):851 – 854.[LI Qing, CHEN Hongmei. Comprehensive assessment on water resources carrying capacity in Xinjiang Kashi Area based on FAHP[J]. Resource Development & Market,2013,29(8):851 – 854.]

[41] 布买日也木·买买提,丁建丽,孜比布拉·司马义. 喀什市城市化发展与建设用地结构变化之间的关联性[J]. 水土保持通报,2016,36(5):370 – 376.[MAIMAITI Bumairiyemu, DING Jianli,SIMAYI Zibibula. Correlation between urbanization and constrction land use change in Kashgar City[J]. Bulletin of Soil and Water Conservation,2016,36(5):370 – 376.]

[42] 哈尚辰,阿里木江·卡斯木. 干旱区绿洲城市土地集约利用与区域发展协调性评价—以喀什市为例[J]. 华南师范大学学报(自然科学版),2015,47(1):109 – 115.[HA Shangchen, KASIMU Alimujiang. Oasis city coordination evaluation between urban intensive land use and economic society development in arid area:A case study in Kashgar[J]. Journal of South China Normal University (Natural Science Edition),2015,47(1):109 – 115.]

[43] 杨宇,张小雷,雷军. 塔里木河流域城镇经济社会与资源环境系统协调性研究[J]. 冰川冻土,2009,31(4):771 – 779.[YANG Yu,ZHANG Xiaolei,LEI Jun. The coordination degrees of economy-social system and resource-environment system in Tarim River Basin,Xinjiang[J]. Journal of Glaciology and Geocryology,2009,31(4):771 – 779.]

[44] 阿力木江·塔依尔,木合塔尔·艾买提. 城市化与干旱区环境耦合度分析——以喀什市为例[J]. 环境影响评价,2016,38(4):92 – 96.[TAYIR Alimujiang, AIMAITI Muhetaer. Analysis on coupling degree between urbanization and arid area: Taking Kashi City as an example [J]. Environmental Impact Assessment,2016,38(4):92 – 96.]

[45] 安瓦尔·买买提明,张小雷,塔世根·加帕尔. 新疆喀什地区水资源利用时空变化及其驱动力分析[J]. 北京师范大学学报(自然科学版),2010,46(2):202 – 207.[MAIMAITIMING Anwaer,,ZHANG Xiaolei,JAPPAR Tashkin. Temporal and spatial change of water use and the driving mechanism in Kashgar District,Xinjiang[J]. Journal of Beijing Normal University (Natural Science),2010,46(2):202 – 207.]

[46] 玉山江·买买提. 水资源约束下喀什地区城镇化进程发展研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆师范大学,2017.[MAIMAITI Yushanjiang. Study on development of urbanization under restriction of water resources in Kashi Prefecture[D]. Urumqi: Xinjiang Normal University,2017.]

[47] 热汗古丽·吾买尔,满苏尔·沙比提,陆吐布拉·依明. 喀什地区近10年地下水资源时空动态变化分析[J]. 干旱区资源与环境,2011,25(7):63 – 68.[WUMAR Reyanguli, SHABITI Mansuer,YIMING Luyebula. Spatial dynamic changes of ground water resources in Kashghar prefecture during recent 10 years[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment,2011,25(7):63 – 68.]

[48] 满苏尔·沙比提,阿布力米提·阿巴白克热,热汗古丽·吾买尔. 喀什地区近10 a绿洲耕地变化及其地下水位效应分析[J]. 干旱区资源与环境,2011,25(11):145 – 151.[SHABITI Mansuer, ABABAKERE Abulimiti, WUMAER Rehangguli. Cultivated land change and it's ground water level response in Kashghar in last decade[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment,2011,25(11):145 – 151.]

[49] 杜清,徐海量,赵新风,等. 新疆喀什噶尔河流域1990—2010年土地利用/覆被及景观格局的变化特征[J]. 冰川冻土,2014,36(6):1548 – 1555.[DU Qing,XU Hailiang,ZHAO Xinfeng,et al. Changing characteristics of land use/cover and landscape pattern from 1990 to 2010 in the Kasgar River Basin,Xinjiang[J]. Journal of Glaciology and Geocryology,2014,36(6):1548 – 1555.]

[50] 茹克亚·萨吾提,阿里木江·卡斯木,玉苏普江·艾麦提. 基于多遥感数据的喀什市1972—2010年城市扩展研究[J]. 冰川冻土,2014,36(3):732 – 739.[SAWUTI Rukeya, KASIMU Alimujiang,AIMAITI Yusupujiang. Analyzing the urban expansion in Kashghar City, Xinjiang during 1972—2010 based on multi-source remote sensing images[J]. Journal of Glaciology and Geocryology,2014,36(3):732 – 739.]

[51] 侯博展,陈蜀江,侯建楠,等. 基于多源多时相数据集的喀什市近70 a城区空间扩展遥感研究[J]. 冰川冻土,2016,38(3):836 – 844.[HOU Bozhan, CHEN Shujiang, HOU Jiannan, et al. Remote sensing study of urban spatial expansion in Kashgar City based on multisource and multi temporal datasets in the last 70 years[J]. Journal of Glaciology and Geocryology,2016,38(3):

836 – 844.]

[52] 李钊,安放舟,张永福,等.喀什市生态系统服务价值对土地利用变化的响应及预测[J].水土保持通报,2015,35(5):274 – 278.[LI Zhao,AN Fangzhou,ZHANG Yongfu,et al. Prediction of ecosystem services value and its response to land use change in Kashi City[J]. Research of Soil and Water Conservation,2015,35(5):274 – 278.]

[53] 艾力米古力·艾萨,张胜江,岳春芳.基于供水限额的喀什噶尔河流域水资源合理配置[J].水资源与水工程学报,2013,24(2):43 – 45.[AISA Ailimiguli,ZHANG Shengjiang,YUE Chunfang. Reasonable configuration of water resources in Kaxkar River Basin based on water supply limitation[J]. Journal of Water Resources & Water Engineering,2013,24(2):43 – 45.]

[54] 艾萨迪拉·玉苏甫,安瓦尔·买买提明.新疆喀什地区城镇化过程中用水量预测[J].冰川冻土,2017,39(3):688 – 695.[YUSUP Aisadila,MAIMAITIMIANG Anwaer. Prediction of water consumption in the urbanization course in Kashgar Prefecture,Xinjiang[J]. Journal of Glaciology and Geocryology,2017,39(3):688 – 695.]

[55] 亚库普·约麦尔,阿里木江·卡斯木.喀什市土地利用变化下的生态敏感性研究[J].生态科学,2016,35(2):19 – 25.[YUEMAIER Yakupu,KASIMU Alimujiang. Ecological sensitivity analysis of land use change in Kashgar City[J]. Ecological Science.2016,35(2):19 – 25.]

[56] 麦麦提吐尔逊·艾则孜,海米提·依米提,瓦哈甫·哈力克.喀什市空气总悬浮颗粒物的污染及其防治对策[J].水土保持研究,2006,13(3):8 – 10.[AIZEZI Mamatituersun,YIMITI Haimiti,HALIKE Wahapu. Pollution and preventive measures of total suspended particulates in Kashgar City[J]. Research of Soil and Water Conservation.2006,13(3):8 – 10.]

Research review on reciprocal coercing effect between urbanization and eco-environment in Kashgar metropolitan, Xinjiang, China

LEI Jun[1,2], LI Jian-gang[1,2], DUAN Zu-liang[1], YANG Zhen[1,2]

(1 *Xinjiang Institute of Ecology and Geography, CAS, Urumqi* 830011, *Xinjiang, China*;

2 *College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing* 100049, *China*)

Abstract: The research results of urban agglomerations play a leading role in the formation of the overall patterns of China's urban agglomeration and make a great contribution to the development of new urbanization in China. This study tracks the researches on the urbanization development of Kashgar metropolitan in Xinjiang of China, a city located at a junction point on the Silk Road Belt. Based on the data available from CSCD, EI and Web of Science, we went through the researches about the reciprocal coercing effects of urbanization and eco-environment in Kashgar metropolitan using the CiteSpace bibliometric method by analyzing the keywords, research hotspots, research institutes and groups. We found that there were few researches on the development of Kashgar metropolitan, which mostly focus on the relationships between the urbanization and eco-environment. Previous researches revealed the coercing effects of urbanization of urban agglomerations on single elements such as water and land from the perspectives of the gathering of the population, the development of economy and the urban space expansion and explored the restrictions of urban eco-environment on the urbanization due to the limited capacities of water, land and atmosphere. Future researches should pay more attention on the reciprocal coercing effects of urbanization with the resources and environment in the formation and development process of Kashgar metropolitan.

Key words: urbanization; eco-environment; reciprocal coercing effects; Kashgar metropolitan